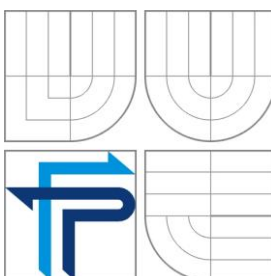


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
DEPARTMENT INFORMATICS

NÁVRH NA ZLEPŠENÍ PRŮTOČNOSTI
VÝROBNÍHO PROCESU LINKY
The Proposal for Improving of Continuity Production Process of
Production Line

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PAVEL JURČEK

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. VLADIMÍR BARTOŠEK

BRNO 2008

Abstrakt

Předmětem bakalářské práce je posouzení současného stavu výrobního linky firmy a návrh na zlepšení průtočnosti. Dalším návrhem bude přechod z klasické papírové průvodky na elektrickou pro lepší kontrolu a stav výrobků. Ze začátku práce budou vysvětleny základní teoretické pojmy z oblasti výrobního procesu a výrobní linky. Vlastní část práce se zabývá samotnou analýzou výrobní linky ve firmě a případných návrhů změn.

Klíčová slova

Výrobní proces, výrobní linka, průvodka, informační modul

Abstract

An assessment of a current condition of the company's production line and a proposal for an improvement of the flow capacity of the production process will be the topic of this bachelor's thesis. A transfer from a common paper job card to an electronic one for a better quality control of the products and their condition will be another suggestion. At the beginning of this work basic theoretical concepts from the area of a production process and a production line will be explained. The main part of this thesis will deal with the analysis of the company's production line itself and with a possible proposal for changes.

Key words

Production process, production line, job card, information module

Bibliografická citace

JURČEK, P. *Návrh na zlepšení průchodnosti výrobního procesu linky*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2008. XY s. Vedoucí bakalářské práce
Ing. Vladimír Bartošek

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 30. května 2008

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Vladimíru Bartoškovi za jeho odborné vedení, konzultace a čas, který věnoval mé bakalářské práci. Zároveň bych rád poděkoval firmě Koma Modular Construction s.r.o. za spolupráci a potřebné informace, které mi poskytla a všem, kteří mi svou radou přispěli k vytvoření této bakalářské práce.

Obsah:

Úvod.....	- 9 -
1 Teoretická východiska práce	- 10 -
1.1 Předmět řízení výroby	- 10 -
1.2 Řízení výroby a logistiky	- 11 -
1.3 Cíl řízení výroby	- 11 -
1.4 Postavení výroby v systému řízení podniku.....	- 12 -
1.5 Postavení výroby v systému řízení podniku.....	- 14 -
1.5.1 Prvky výrobního procesu	- 14 -
1.6 Hierarchie řízení výroby	- 14 -
1.6.1 Rozhodnutí základní povahy	- 15 -
1.6.2 Rozhodnutí infrastrukturního charakteru.....	- 16 -
1.6.3 Hierarchie managementu výroby.....	- 16 -
1.7 Výrobní systém	- 16 -
1.7.1 Kapacita	- 18 -
1.7.2 Elasticita.....	- 18 -
1.8 Kritéria typologie výrobních systémů	- 18 -
1.8.1 Výrobní typy podle programu.....	- 19 -
1.8.2 Výrobní typy podle procesů v podniku.....	- 19 -
1.8.3 Výrobní typy podle použití vstupů	- 19 -
1.9 Principy zlepšování procesů.....	- 20 -
1.10 Nové směry řízení výroby	- 21 -
1.10.1 Vazba na systémy počítačové podpory.....	- 21 -
1.10.2 Světový standard – World Class Manufacturing	- 23 -
1.10.3 Elektrotechnický systém kontroly a sledování materiálu ve výrobním procesu pomocí čárových kódů.....	- 24 -
2 Analýza problému a současné situace	- 27 -
2.1 Koma Modular Construction s.r.o.....	- 27 -
2.2 Analýza firmy jako celku – SWOT analýza	- 28 -
2.3 Analýza informační technologie a systémů ve firmě.....	- 29 -
2.3.1 Zhodnocení současného IS firmy KOMA s.r.o.	- 29 -

2.4	Uspořádání výrobní linky.....	- 30 -
2.4.1	Layout	- 30 -
2.4.2	Svařovna	- 32 -
2.4.3	Montážní dílna	- 32 -
2.4.4	Lakovna	- 32 -
2.4.5	Dokončovací dílna	- 32 -
2.4.6	Expedice.....	- 33 -
2.5	Analýza výrobní linky.....	- 33 -
2.6	Analýza dokumentů používaných na pracovišti	- 33 -
3	Vlastní návrhy řešení	- 36 -
3.1	Výrobní linka	- 36 -
3.1.1	Reakce na změnu z počtu lidských zdrojů.....	- 36 -
3.1.2	Reakce na změnu z pohledu finančních prostředků.....	- 37 -
3.1.3	Reakce na změnu z pohledu dalších pracovišť	- 37 -
3.1.4	Grafický návrh	- 38 -
3.2	Průvodka	- 40 -
3.2.1	Kritéria pro výběr vhodného modulu (softwaru).....	- 40 -
3.2.2	Firmy dodavatelského modulu IS pro řízení výroby	- 41 -
3.3	Výběr vhodného modulu.....	- 44 -
4	Přínos návrhů řešení.....	- 49 -
5	Závěr	- 51 -
6	Seznam použité literatury	- 53 -
7	Seznam použitých zkratk	- 55 -
8	Seznam použitých tabulek a obrázků.....	- 56 -
9	Přílohy.....	- 57 -

Úvod

V dnešní době se každý z nás setkáváme stále více se zavedením moderních počítačových systému do běžného života. Není tomu jinak ani v oblastech podnikání. Aby se firma udržela na trhu a dokázala konkurovat jiným firmám, musí neustále inovovat a zlepšovat kvalitu svých zařízení a výrobků. Mnohdy to není jednoduché a i malá inovace stojí velké množství peněžních prostředků. Pro začínající firmu je pořízení velmi nákladné a musí spoléhat na zajištění dobrého postavení na trhu. Pro prosperující firmu je pořízení taktéž velmi nákladné, ale mnohdy se setkáváme s tím, že firma má vlastní informační tým, který stále vytváří a zlepšuje informační systémy ve firmě.

Dnešní možnosti informačních technologií jsou téměř nevyčerpatelné a je jen na dané firmě jaký systém si zvolí nebo jakou firmu si pro zavedení informačního systému vybere. Na trhu je velké množství informačních systému a každá z nabízejících firem se předhání v čem je jejich systém lepší.

Ve strojírenství a průmyslové výrobě však jsou nedílnou součástí lidské zdroje. Ty jsou ještě stále pro spousty firem nenahraditelným bohatstvím. Je však třeba inovovat i zařízení, na kterém pracují a zlepšovat výrobu. Zákazník dnes vyžaduje kvalitní zboží, které má co nejdříve k dispozici.

Ve své práci se věnuji zlepšení průtočnosti výrobní linky a přechodu na elektronickou průvodku pomocí čárových kódů. Firma se zabývá výrobou modulárních kontejnerů, o které je velký zájem. Z tohoto důvodu provedu pro firmu analýzu současného stavu výrobní linky a nalezených výsledků sestavím návrhy a možná řešení a doporučení. Na závěr pak nastíním možnosti zavedení informačních modulů v prostorách výrobní haly.

1 Teoretická východiska práce

1.1 Předmět řízení výroby

Výroba slouží v rámci podniku obecně k vytváření materiálních a nemateriálních statků, které odpovídají tržní poptávce. Produkce zboží je spojena s konkrétním výstupem (output). Tento výstup vzniká tím, že vstupní faktory (input), především materiál, se podrobí transformačnímu procesu. Výrobní proces vyžaduje ke své realizaci účast lidských zdrojů (pracovní síly) – a podnikových prostředků (stroje, nástroje, přípravky, počítače, atd.). Základní systémové pojetí výrobního procesu znázorňuje následující obrázek (viz. obr. č. 1)



Obr. č. 1 – Princip procesu vstup - výstup

Zdroj: (15)

Předmět řízení výroby nelze v žádném případě chápat jako fyzický produkční systém, ale jako systém pojmů a nástrojů výrobního managementu. To znamená, že rozpracovává dané úkoly a předkládá fyzickému systému tvorby týkající se zejména vyráběného množství, termínů zadávání a odvádění jednotlivých dávek či operací. (15) Analýzy současného stavu řízení výroby našich podniků ve srovnání s jejich zahraničními konkurenty potvrzují nedostatky, mezi které většinou patří:

- nedostatek strategického přístupu k řízení výroby;
- používání zastaralých nebo nevhodných koncepcí řízení výroby;
- nedostatečná podpora řízení výroby informačními technologiemi. (8)

1.2 Řízení výroby a logistiky

Jedná se o řízení vnitropodnikového pohybu materiálu a zboží, pohyb materiálu a výrobků od dodavatelů do podniku a na jednotlivá pracoviště, stejně tak jako výrobků a polotovarů z pracovišť a podniku k zákazníkovi. Z mnoha ohledů představuje řízení výroby integrující prvek řady poznatků z různých vědeckých disciplín. Jde zejména o systémové inženýrství; personalistiku a ekonomiku práce; informatiku; operační výzkum; statistiku; event. matematiku; sociologii; psychologii a do jisté míry o právo a hygienu.

Fyzický tok z hlediska vstupů, jejich transformace ve výrobním procesu a výstupů tvoří jako systém řízení výroby podstatnou část logistiky. Komplexní řešení v rámci podniku vyžaduje, aby systém řízení výroby byl konfrontován se skladovacími a manipulačními systémy a naopak. To opravňuje k tomu, aby funkce logistiky byla chápána jako průřezová. Do logistiky jsou zahrnuty všechny transportní procesy, skladování, udržování a obměna materiálu a balení. Obecně je možno říci, že jde o přemostění prostorových, časových a materiálních rozdílů mezi nabídkou a poptávkou. Tzn. fyzická realizace řetězce dodavatel – výrobce – odběratel. Vzhledem ke zmíněné průřezové funkci logistiky dochází k velmi těsnému spojení s managementem výroby právě v oblasti operativního řízení výroby, kde jde o bezprostřední vazbu na hmotný tok.

Výrobní proces se zpravidla obecně člení do tří fází:

- předzhotovující (předvýroba: výroba základních dílů, obrábění, tváření atd.);
- zhotovující (předmontáž: výroba základních podsestav, sestav atd.);
- dohotovující (montáž: výroba finálních výrobků). (15)

Principiální schéma výrobního procesu je znázorněno na obrázku (viz. obr. č. 2)

1.3 Cíl řízení výroby

Cíle řízení výroby se orientují především na socio-ekonomický princip, tzn. Na soustavu cílů, které zahrnují ekonomické i sociální představy. Stejně tak jako na jiných úsecích činnosti podnikového managementu není stanovení cílů jednoduché. I když probíhá v rámci systému odvozování cílů odvíjejících se od výchozích základních cílů vrcholového managementu, přesto je ovlivňováno různými partnerskými vztahy, které v rámci řízení výroby vznikají. Šíře je dána vztahy k vlastníků podniku či jeho

vrcholovému managementu, k vlastním pracovníkům, odborům, dodavatelům, zákazníkům, státní a místní správě a k veřejnosti obecně.

Z hlediska analýzy vztahů mezi vstupem a výstupem lze rozlišit tři základní ukazatele, kterými se řídí ekonomika řízení výroby:

- 1) produktivita;
- 2) efektivnost (hospodárnost);
- 3) rentabilita. (15)

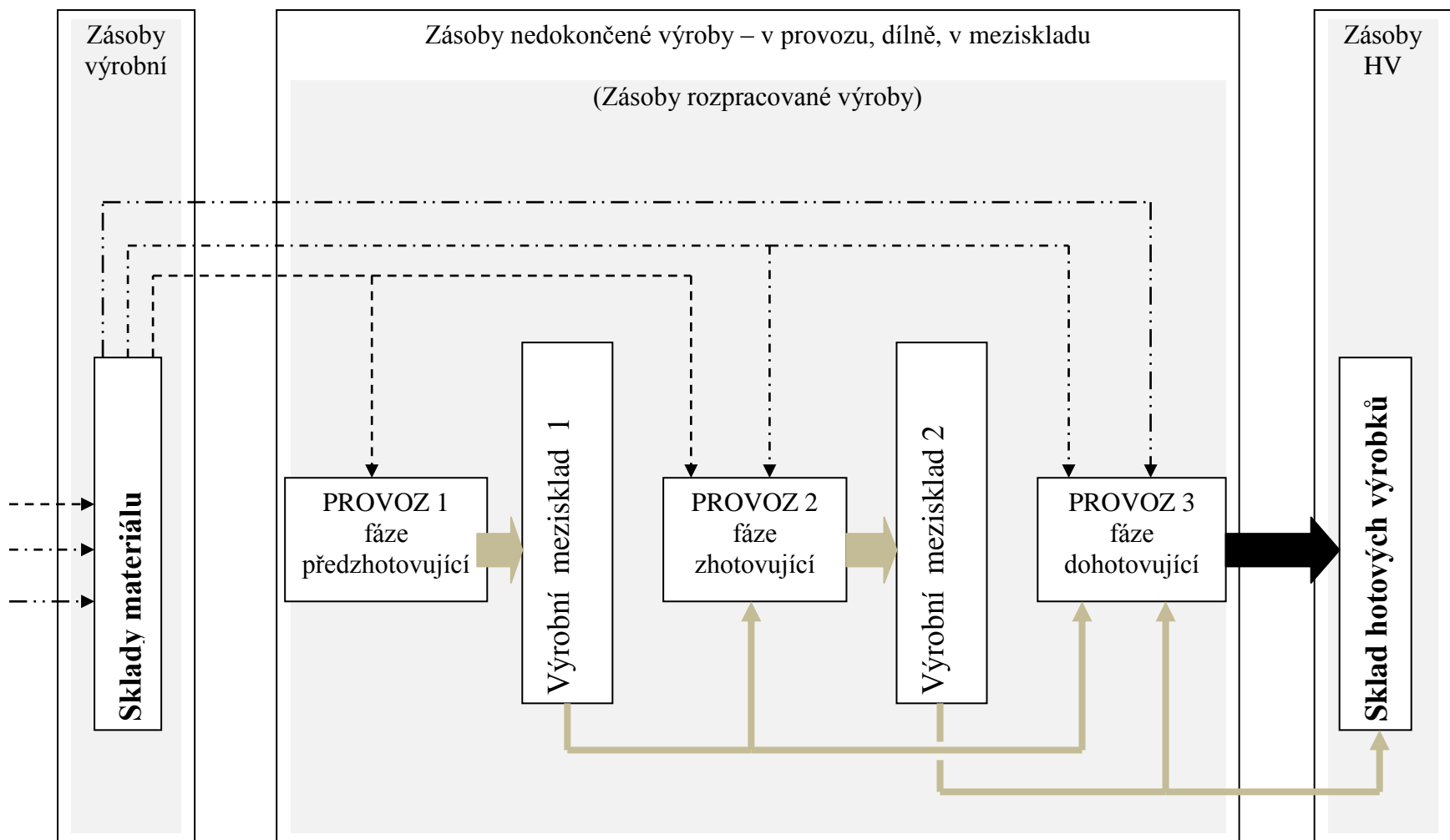
1.4 Postavení výroby v systému řízení podniku

Výrobní úsek představuje ve výrobním podniku oblast, kde dochází k realizaci úkolů výrobního programu a poskytovaných služeb. Východiskem je především odběratelský trh a z něho vyplívající úkoly jak pro strategii, tak taktiku či vlastní operativu.

Výrobou lze rozumět proces vytváření výrobků či služeb prostřednictvím nasazení pracovní síly, technických prostředků, materiálu, služeb i informací s ohledem na technologické podmínky a pravidla jednání, jakož i sociálně etické normy.

V rámci celkového managementu, resp. fungování podniku jako celku je možné vytvořit dvě základní roviny postavení výroby. Především je to otázka *podřízení cílů výroby celkovým cílům podniku* a dále otázka *vazby na ostatní podnikové útvary*, kde je výrobu možné jednoduše charakterizovat jako spojnici mezi trhem a podnikem.

Výroba z hlediska konkrétních podnikových útvarů uzavírá kruh propojení podniku na jedné straně na odběratele (odbytem) a na druhé straně na dodavatele (opatřováním).



Obr. č. 2 Schéma výchozích fází
Zdroj: (15)

----- suroviny	polotovary vlastní výroby
..... nakupované polotovary	hotové výrobky
- nakupované výrobky	

1.5 Postavení výroby v systému řízení podniku

Výrobní úsek představuje ve výrobním podniku oblast, kde dochází k realizaci úkolů výrobního programu a poskytovaných služeb. Východiskem je především odběratelský trh a z něho vyplívající úkoly jak pro strategii, tak taktiku či vlastní operativu.

Výrobou lze rozumět proces vytváření výrobků či služeb prostřednictvím nasazení pracovní síly, technických prostředků, materiálu, služeb i informací s ohledem na technologické podmínky a pravidla jednání, jakož i sociálně etické normy.

V rámci celkového managementu, resp. fungování podniku jako celku je možné vytvořit dvě základní roviny postavení výroby. Především je to otázka *podřízení cílů výroby celkovým cílům podniku* a dále otázka *vazby na ostatní podnikové útvary*, kde je výrobu možné jednoduše charakterizovat jako spojnici mezi trhem a podnikem.

Výroba z hlediska konkrétních podnikových útvarů uzavírá kruh propojení podniku na jedné straně na odběratele (odbytem) a na druhé straně na dodavatele (opatřováním).

1.5.1 Prvky výrobního procesu

Z hlediska fyzického systému

- a) výstup (output) ve formě výkonů realizovaných na trhu;
- b) vstup (input) ve formě elementárních faktorů;
- c) transformační proces (throughput) ve formě fyzického procesu vstup – výstup.

Z hlediska dispozitivního, tj. jako management výroby a logistiky s úkoly stanovení cílů, plánování, řízení a kontroly fyzického systému.

1.6 Hierarchie řízení výroby

Moderně řízená firma vyžaduje výrobu:

- kapacitně vyhovující;

- vybavenou vhodnou technologií;
- schopnou zajistit požadovanou jakost;
- otevřenou neustálému snižování výrobních nákladů;
- vybavenou pracovníky s náležitou kvalifikací;
- dosahující požadované úrovně produktivity práce;
- inovativní.

To vše vede k tomu, že v oblasti výroby se střetává řada různých problémů technických, organizačních, personálních i materiálových a dochází samozřejmě i k neustálému střetu mezi požadavky marketingu a možnostmi podniku. Výroba se musí vyrovnávat s takovými problémy jako: nefungující výrobky, porouchaná zařízení, nedodaný materiál, neopatrní dělníci, neukáznění dodavatelé a kooperující podniky, nefungující vlastní pomocné a obslužné složky.

Výroba je centrem, kde probíhají pozitivní změny ve výrobním organismu, které tvoří základ jednotlivých úrovní inovací. Pružnost výrobního systému umožňuje přizpůsobivost výrobků požadavkům trhu, zajišťuje spolehlivost výrobků a jakost v širším slova smyslu, totiž vše to, co činí výrobek či službu jednoznačně výjimečným proti výrobkům konkurence.

1.6.1 Rozhodnutí základní povahy

Jde o rozhodování, kterými se vytvářejí základní předpoklady pro fungování výrobního procesu, na kterých bude vlastní výroba založena. Jedná se o rozhodování v následujících oblastech:

- výrobní kapacita, se kterou je možné pro dané období disponovat;
- organizační rozdělení této kapacity;
- konkrétní vybavení zajišťující základní kapacitní rozhodnutí;
- rozhodnutí o rozsahu vlastní výroby vzhledem k nákupu, určení nakupovaných materiálů, výrobků a služeb.

1.6.2 Rozhodnutí infrastrukturního charakteru

Vedle uvedených základních rozhodnutí, tvořících podstatu formování konkrétního výrobního procesu, existuje řada rozhodnutí odpovídajících na to, jak dále na vytvořených základech pracovat, jak využívat daných předpokladů. Jedná se zejména o:

- oblast personálního managementu ve výrobním procesu;
- vytvoření systému řízení a kontroly jakosti;
- vytvoření a aplikace systémů řízení a plánování výroby;
- aplikace systému kontroly a řízení zásob;
- příprava nových výrobků do výroby;
- realizace systému evidence výroby, nákladů, kontroly, odměňování.

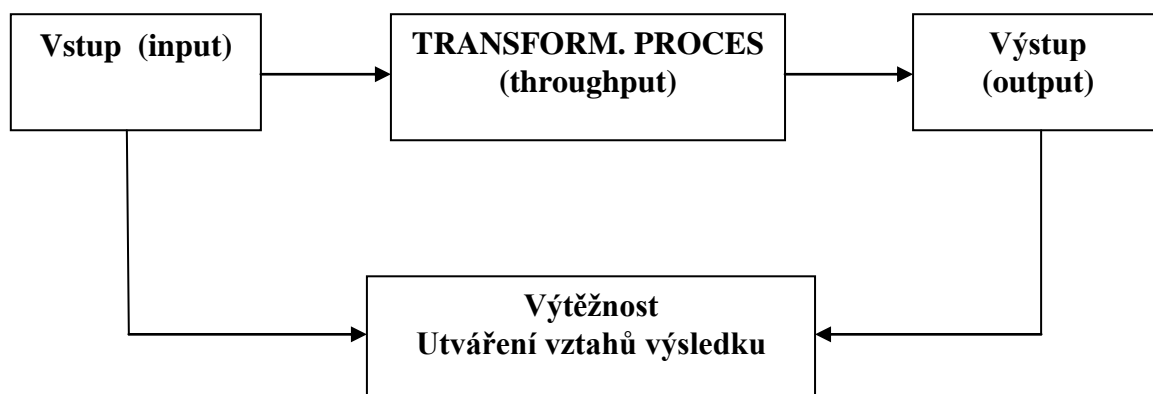
1.6.3 Hierarchie managementu výroby

Úkoly managementu výroby jsou natolik komplexní a rozsáhlé, že musí být řešeny řadou funkčních zaměření. Hierarchické rozdělení se projevuje v:

- členění plánovacího systému do dílčích subsystémů v rámci vertikální struktury řízení (předpoklad vzájemné komunikace mezi nadřízeným a podřízeným);
- právu nadřízených stupňů poskytovat v rámci svých rozhodnutí základní ukazatele a mantinely rozhodovacího prostoru podřízeným stupňům;
- závislosti úspěchu vyšších stupňů na splnění úkolů stupni nižšími. (15)

1.7 Výrobní systém

Výroba je prostředkem uspokojení potřeb vytvořením věcných statků a služeb. Je výsledkem cílevědomého lidského chování, kdy použitím vstupních faktorů zajišťuje příslušný transformační proces co nejhodnotnější výstup. Jinými slovy výroba je ve své podstatě účelná kombinace faktorů za účelem vytvoření věcných statků či služeb. Realizace se uskutečňuje podnikovým výrobním systémem (viz. obr. č. 3).



Obr. č. 3 – Výtěžnost transformačního procesu

Zdroj: (15)

Z výše uvedeného vyplývá, že produktivní podnikový systém lze popsat třemi elementy:

- a) Výstup – odbytovému trhu odpovídající zboží, které může být povahy
 - ❖ materiální;
 - ❖ nemateriální.
- b) Vstup – výrobní faktory
 - ❖ elementární (potencionální, spotřební);
 - ❖ dispozitivní.
- c) Transformační proces – umožňuje kombinaci faktorů při dodržení určitého postupu. Formálně lze výrobní systém charakterizovat jako:

$$S = (A, P, R, g)$$

S – výrobní systém;

A – množství výrobních úkolů, které má výrobní systém vyřešit;

P – množství produktivních jednotek, které jsou k dispozici;

R – matice reprodukcující vztahy mezi produktivními jednotkami;

g – zobrazení přiřazující každému úkolu produktivní jednotku.

Výrobní systém vykazuje celou řadu vlastností. Charakterizují jej však zejména dvě:

- ✓ kapacita
- ✓ elasticita

1.7.1 Kapacita

Kapacita je schopnost výkonu výrobní jednotky nebo výrobního systému – libovolného druhu, velikosti a struktury – v daném časovém úseku. Druh a jakost kapacitní jednotky určují její kvalitativní schopnost výkonu. Tím jsou míněny potencionální možnosti kapacitní jednotky se zřetelem na provedení alternativních druhů výkonů.

1.7.2 Elasticita

Elasticitou rozumíme přizpůsobivost, představitelnost či pohyblivost výrobní jednotky, resp. výrobního systému při změně pracovních úkolů. Elasticita má kvalitativní a kvantitativní aspekt. Kvalitativní vzniká z možnosti obsazení výrobního systému alternativními, druhy použití. Kvantitativní elasticita je schopnost výrobního systému reagovat na množstevní změny v objemu výroby. (15)

Projektování výrobních procesů vede k optimálnímu materiálovému toku, který je dán:

- optimalizací rozmístění výrobních pracovišť, oddělení a pracovních středisek;
- návrhem konfigurace výrobních zařízení jako celku;
- odstraněním úzkých míst pro průběh zakázek. (6)

1.8 Kritéria typologie výrobních systémů

Analýza výrobního systému má význam z hlediska použití metod řízení, plánování a evidence, z hlediska volby výrobních zařízení, organizačního uspořádání, hierarchické struktury, použití standardních softwarů apod. Pokud jde o obecný, dříve naznačený model vstup – průběh procesu – výstup, je možno rozlišovat výrobní systémy podle vztahu k:

- programu;
- procesu;
- vstupům.

1.8.1 Výrobní typy podle programu

Tato typologie je založena na charakteristice strany výstupu (output) z výrobního systému. V tomto smyslu se hovoří o vlastnostech produktu a programu.

- *vlastnosti produktu*
 - druh zboží;
 - tvar, podoba zboží;
 - složitost zboží;
 - pohyblivost zboží ;
- *vlastnosti výrobního programu*
 - počet druhů výrobků;
 - množství výrobků vyráběných najednou na základě daného projektu výroby;
 - vztah k odbytu.

1.8.2 Výrobní typy podle procesů v podniku

- *organizační uspořádání*
 - technologický princip;
 - předmětný princip;
- *struktura výrobního procesu*
 - typ materiálového toku;
 - kontinuita materiálového toku;
 - místní spojitost;
 - počet operací;
 - zaměnitelnost postupu operací.

1.8.3 Výrobní typy podle použití vstupů

Tato typologie vychází z toho, že výrobní faktory, které představují materiál, nářadí, přípravky, energie, lidská pracovní síla, strojní práce a informace, mohou být nasazeny ve výrobním procesu s různým podílem.

- *podíl vstupů*
 - materiálově intenzivní produkce;

- produkce intenzivní na výrobní zařízení (výroba organizovaná v pružných výrobních systémech);
- pracovně intenzivní (s převládající ruční prací);
- informačně intenzivní;

➤ *jakost vstupů*

- konstantní úroveň vstupů;
- nepravidelná úroveň vstupů (zpracování ovoce a zeleniny, keramické výrobky apod.).

Volba způsobu organizace a řízení výrobního procesu není pouze problémem souvisejícím se zaváděním nového výrobku. Jsou to změny v kapacitách, možnosti nových technických zařízení, nové požadavky na výrobky samotné, které vyžadují nová řešení výrobních systémů. Při úvahách o volbě nových řešeních výrobního systému je třeba uvažovat podle následujících kritérií:

- kontinuita materiálového toku;
- četnost vyráběných produktů;
- velikost výrobních zakázek;
- rozsah vazby na dodávku materiálu.

Na základě výše uvedených skutečností lze v praxi vymezit tři základní typy výrobních procesů:

- a) výrobu kusovou;
- b) výrobu sériovou;
- c) výrobu hromadnou. (15)

1.9 Principy zlepšování procesů

Produktivitu jakéhokoliv procesu můžeme zlepšit následujícími způsoby:

1. Zvětšit vstup a ještě více zvýšit výstup
2. Stabilizovat vstup, ale zvýšit výstup
3. Snížit vstup při menším snížení výstupu
4. Snížit vstup a zároveň stabilizovat výstup
5. Snížit vstup a zvýšit výstup

Pro zefektivnění procesu existuje celá řada metod. Mezi základní principy zlepšování procesů patří následující tzv. „zlatá čtyřka“.

- eliminace;
- zjednodušení;
- kombinace;
- změna pořadí.

Pátým krokem je skutečný test schopnosti zlepšit procesy a zvýšit produktivitu – zavedení nové metody do praxe. (11)

1.10 Nové směry řízení výroby

Dosavadní postupy řízení výroby jsou zaměřeny na to, aby poskytovali řešení problémů vedoucí k efektivnosti hmotného toku v rámci podniku. Na to se však nelze omezovat. Dalším základním úkolem je zajištění předpokladů dlouhodobého úspěchu tak, aby byla zajištěna konkurenceschopnost firmy. Konkurenční výhodu získává podnik tehdy, vykazuje-li oproti konkurenci určité specifické charakteristiky. Jinými slovy řečeno: podnik musí vytvářet své silné stránky. V poslední době jsou komplexní výrobní a logistické koncepce založeny na požadavku, aby významně přispěly k dosažení konkurenční schopnosti.

1.10.1 Vazba na systémy počítačové podpory

Využití počítačové techniky je v moderně řízeném podniku téměř přednostně situováno do oblasti operativního managementu, kde dochází k rozsáhlému informačnímu toku, k požadavku neustálé aktualizace získávaných dat, nepřetržitému sledu rozhodování atd. Uplatnění výpočetní a informační techniky ve výrobních procesech lze charakterizovat několika směry:

- automatizace řízení výrobních a technologických procesů;
- automatizace konstrukčních, projektových a programových prací;
- automatizace funkcí jednotlivých strojů, přístrojů a zařízení pro výrobu, manipulaci s materiálem, měření, kontrolu a diagnostiku;
- automatizace řízení organizace.

Rozvíjení prostředků výpočetní techniky se vyvíjelo postupně až k rozšíření samostatné kategorie počítačů. I v situaci, která umožňuje relativně samostatné využití výpočetní techniky samostatným uživatelem, je třeba právě v procesech řízení výroby, zásobování apod. přistupovat k dané problematice jako k systému řízení, který musí nutně zachovávat určité prvky komplexnosti. Moderní informační technika poskytuje řadu prostředků pro podporu technicky orientovaných funkcí a rozhodování. Na základě mnohočetných propojení dat a aktivit mezi těmito „dvěma systémy“ vznikla snaha integrovat zpracování informací provozně ekonomických a technických úkolů výrobní firmy do jednoho systému CIM (Computer Integrated Manufacturing) se společnou datovou základnou.

CIM – představuje počítačem podporovanou integraci zpracování informací ve všech

oblastech souvisejících s tvorbou výkonů;

CAE – (Computer Aided Engineering), počítačem podporovaný návrh výrobku;

CAD – (Computer Aided Design), zahrnující všechny aktivity v rámci vývoje a konstrukce produktů;

CAP – (Computer Aided Precess Planning), k čemuž přísluší všechny aktivity, které

jsou založeny na výsledcích konstrukční přípravy výroby;

CAM – (Computer Aided Manufacturing), zahrnující všechny aktivity pro technické

řízení a sledování výrobních zařízení v rámci výrobního procesu.

Využitím konceptu CIM se předpokládá hospodářský úspěch zejména u výrob s následující charakteristikou:

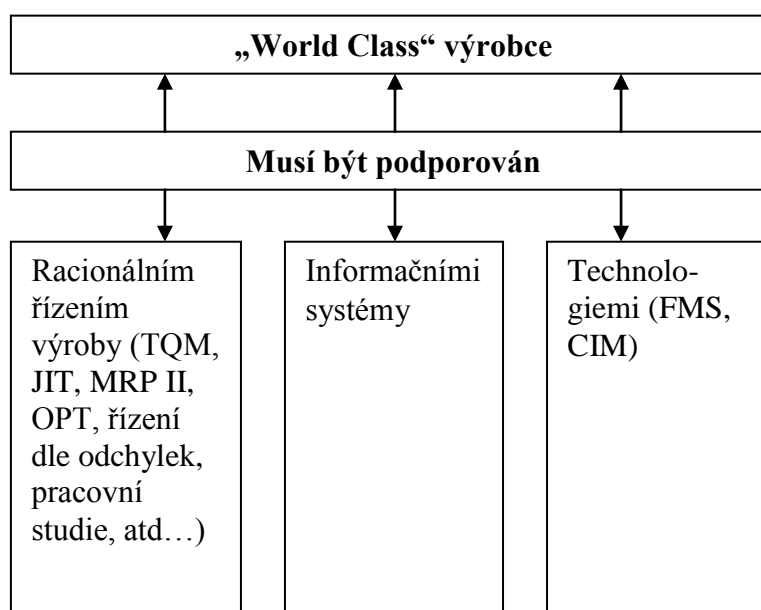
- výroba orientovaná na zákaznické zakázky podle konkrétních požadavků;
- velmi členité výrobky s komplexní strukturou;
- kusová a malosériová výroba;
- dílenská výroba;
- výroba s hlubším členěním výrobních stupňů.

Systém CIM nevylučuje žádné postupy plánovacího, evidenčního a rozhodovacího charakteru, které tvoří základ činností zahrnovaných do systému

operativního řízení výroby. Dalším směrem je aplikace organizačně orientovaných výrobních a logistických koncepcí. Je to např. uplatnění principů JIT (just-in-time – koncepce, při které je dosaženo v ideálním případě výroby a opatřování zaměřeného na zákaznické zakázky) jako komplexního přístupu k boji s časem nejen z hlediska výrobního procesu, ale celého procesu tvorby hodnot v podniku. (15)

1.10.2 Světový standard – World Class Manufacturing

Výrobní systémy předních výrobců naznačují ostatním výrobcům základní směry, jimiž by se měl vývoj řízení výroby v blízké budoucnosti ubírat (viz. obr. č. 4)



Obr. č. 4 World Class Manufacturing

Zdroj: (8)

Základem „World Class Manufacturing“ je jasně definovaná výrobní strategie, která by měla mít v jednotlivých dílčích oblastech tyto uvedené charakteristiky:

- výrobní strategie;
- strategie uspořádání výrobního procesu a materiálových toků;
- strategie rozmístění výroby;
- strategie zásobování;

- strategie řízení lidských zdrojů v oblasti výroby;
- plánování výroby;
- přístup k řízení zásob;
- přístup k řízení jakosti;
- řízení údržby. (8)

Je nutné zodpovědět klíčovou otázku, jak využít nejmodernější informační a komunikační technologie k provádění toho, co se dosud nedělalo, co nám umožní eliminovat problémy, které byly považovány za zásadní a jimiž se nadále není potřeba zabývat. Zásadní úloha informační technologie spočívá v tom, že podporuje vysokou výkonnost nově vytvořených podnikových procesů (zrychluje, zefektivňuje, brání vzniku chyb). Klasický způsob myšlení lidem velí, aby nejdříve vymezili problém a pak hledali různé možnosti jeho řešení. Induktivní myšlení naopak představuje schopnost nejdříve rozpoznat co nám IS/IT technologie poskytuje a teprve potom hledat problémy, které by mohla vyřešit. Příkladem nám může být tabulka, jak IS/IT technologie zlepšily procesy a komunikaci ve firmách (viz obr. č. 5). (14)

1.10.3 Elektorický systém kontroly a sledování materiálu ve výrobním procesu pomocí čárových kódů

Systém čárových kódů je aplikace, která nahradila papírovou (ruční) evidenci materiálů vstupujících do výroby a její začlenění do SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) systému. Uživatel se tak zbaví ekonomicky nákladného papírového archivu a získá přehled o materiálech použitých pro výrobu v reálném čase a možnost okamžité změny výroby.

Čárové kódy jsou určeny pro efektivnější evidenci majetku, skladu, peněžnictví, kontroly cen, servisní služby, domácí aplikace a sledování výroby a použitých materiálů neboť hlavní výhodou čárových kódů je především rychlé a přesné provádění identifikace majetku pomocí čtečky. Pro čárový kód se volí většinou inventární číslo majetku. Rovněž výhodné je zvolit tzv. Service Tag, který lze zjišťovat jak z originálního štítku vylepeného na počítači, tak z operačního systému při detekci hardwaru počítače. Díky tomu se v evidenci majetku setkávají informace automaticky načítané čtečkou z fyzického majetku (nalepené štítky) a informace zjišťované během

softwarového auditu. V kombinaci s dalšími automatickými metodami sledování pohybu počítačů (IP Discovery, Active Directory) má zaměstnanec téměř dokonalý přehled o stavu majetku, počtu vyrobených kusů a stavu výroby. (2)

Zlomová technologie	Staré pravidlo	Nové pravidlo
<i>Sdílené databáze</i>	Informace mohou být v jednu dobu přítomny pouze na jednom místě.	Informace mohou být v jednu dobu přítomny všude, kde jsou potřeba.
<i>Expertní systémy</i>	Komplexní práci mohou zastávat jen experti.	Universalista může v rámci jednoho procesu vykonávat práci více expertů.
<i>Bezdrátový přenos dat a přenosné počítače</i>	Provozní personál nemůže rychle a kvalitně rozhodovat, potřebuje pracoviště, kde může nakládat s informacemi.	Provozní personál může rychle a přesně rozhodovat a nakládat s informacemi kdekoli v terénu.
<i>Technologie automatické identifikace, vyhledávání</i>	Musíte zjišťovat, kde se nacházejí vaše věci.	Vaše věci vám sami řeknou, kde se nacházejí.
<i>Jednotné SW systémy pro centrální činnosti</i>	Musíte se rozhodnout mezi centralizací a decentralizací.	Můžete zároveň sklízet výhody centralizace i decentralizace.
<i>Internet a mezipodnikové databáze</i>	Podniky nemohou účinně spolupracovat.	Podniky v rámci hodnotového řetězce mohou intenzivně spolupracovat.

Obr. č. 5 Stará a nová pravidla, zlomová technologie

Zdroj: (14)

Typy čárových kódů

Symbol čárového kódu se skládá z určitého počtu čar a mezilehlých mezer. Před a za symbolem musí být klidová zóna - prázdné místo určité šířky bez jakéhokoliv potisku. Symbol začíná znakem start, pak následují vlastní data s případným kontrolním součtem a na konci je znak stop.

Šířka čar a mezer, jakož i jejich počet, je dán specifikací symboliky příslušného kódu. Termín "symbolika" se používá pro popis pravidel, specifikujících způsob, jakým se kódují data do čar a mezer čárových kódů.

Existují dva základní typy symbolik čárových kódů: souvislé a diskrétní. Diskrétní čárové kódy začínají čarou, končí čarou a mezi jednotlivými znaky se nachází meziznaková mezera. Souvislé čárové kódy začínají čarou, končí mezerou a nemají meziznakové mezery. Která symbolika se v dané konkrétní aplikaci použije, závisí na charakteru dat. (3)

Systém řešení

Jednoduché a finančně dostupné řešení, které využívá označení materiálů čárovými kódy tak, jak přicházejí od dodavatelů. Toto dodavatelské značení je jednotné a kompatibilní s podnikovým systémem, proto se jeho část v aplikaci využívá pro identifikaci materiálu.

Obsluha pomocí PDA s integrovaným snímačem čárového kódu přečte čárový kód materiálu ještě před založením do výrobní linky (stroje). Nasbíraná data jsou v XML souborech odesílána do podnikového systému přes WiFi Access Point a LAN. Kód (identifikační číslo) je porovnán s množinou přípustných materiálů pro aktuálně vyráběný druh a výsledek je formou dialogu oznámen obsluze. Ta dialog v případě shody potvrdí. V opačném případě nahradí obsluha materiál jiným, povoleným a znovu přečte kód materiálu. V obou případech se kód a šarže materiálu, datum i čas jeho použití a atribut shody uloží do evidence.

Oboustranná komunikace systému a aplikace umožňuje kdykoliv provést okamžitou změnu výroby. Zákazník tak získává nejen účinný prvek kontroly a evidence, ale především jeden z důležitých nástrojů řízení. Velkou výhodou aplikace je otevřenost - možnost začlenění do stávajícího systému a dalšího rozšíření. (9)

2 Analýza problému a současné situace

2.1 Koma Modular Construction s.r.o.

Datum zápisu: 3.srpna 1992

Obchodní firma: KOMA MODULAR CONSTRUCTION s.r.o.

Sídlo: Vizovice, Říčanská 1180
Česká republika

Identifikační číslo: 469 66 170

Právní forma: Společnost s ručením omezeným

Předmět podnikání:

Výroba a montáž obytných kontejnerů a sestav.

Koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej.

Provádění staveb, jejich změn a odstraňování

Zprostředkování obchodu a služeb

Zámečnictví

Truhlářství

Statutární orgán:

jednatel: ing. Martin Hart
Luhačovice, dr. Veselého 178

jednatel: ing. Stanislav Martinec
Zlín, Podvesná XV/1461

Základní kapitál: 11 345 000,- Kč

2.2 Analýza firmy jako celku – SWOT analýza

Silné stránky

Odpovídající kvalifikace zaměstnanců;
Vysoký tržní podíl;
Kvalitní výrobky;
Platební schopnost;
Jedinečná výrobní technologie konstrukcí;
Dobré vztahy se zákazníky;
Management firmy.

Slabé stránky

Sklady nejsou součástí výrobních budov;
Vysoké náklady na přepravu;
Nedostatečná kapacita jednoho výrobního závodu;
Absence mezinárodních poboček;
Informační systém řízení výroby;
Omezená možnost skladových prostor.

Příležitosti

Rozšíření produktové základny o nové výrobky;
Růst poptávky po výrobcích;
Mezinárodní expanze, primárně otevřením nového výrobního závodu;

Hrozby

Nedostatek kvalifikovaných lidských zdrojů;
Kurz eur;
Vstup nové konkurence;
Vysoká cla;
Stále se zpřísnující ekologické normy pro výrobu, recyklaci a sběr.

2.3 Analýza informační technologie a systémů ve firmě

Firma v současné době používá asi 50 počítačů, na kterých je nainstalován operační systém Windows XP Professional. Dále je na počítačích nainstalován informační systém Helios Orange. Pro komunikaci a zasílání informací mezi zaměstnanci se používá MS Outlook. Další data případně potřebné tabulky a grafy se vytváří pomocí kancelářského balíku Microsoft Office XP, který je dnešním standardem. Na správnou funkci informačního systému dbá informační technik, který řeší všechny nedostatky.

Helios Orange - je technologicky vyspělý informační a ekonomický systém zefektivňující všechny běžné i vysoce specializované firemní procesy. Poskytuje dokonalý a aktuální přehled o situaci na trhu i uvnitř podniku, automatizaci rutinních operací, zefektivňování provozu, snižování nákladů a účinnou komunikaci.

MS Outlook – program pro plánování pracovního dne a úkolů, plánování ve skupině a využívání elektronické pošty.

MS Word - je textový procesor od firmy Microsoft, který je součástí kancelářského balíku Microsoft Office. Lze v něm zpracovávat text, obrázky, tabulky a grafy a pomocí panelu nástrojů Kreslení lze vytvářet jednoduché grafické útvary. Vyšší funkčnost je zajišťována pomocí maker v jazyce Visual Basic jenž umožňují automatizaci práce.

MS Excel – Tabulkový procesor, který je určen pro zpracování a úpravu tabulek. Ve vytvořených vzorcích je možné používat předem připravené i vlastním způsobem definované funkce, přičemž Excel nabízí široké možnosti práce s daty.

2.3.1 Zhodnocení současného IS firmy KOMA s.r.o.

Informační systém firmy je v současné situaci na dobré úrovni. Je používán informační systém Helios Orange, který je technologicky vyspělý a tudíž jeho užívání je na dobré úrovni. Výhodou je funkčnost ve vybraných oblastech podniku (ekonomika, účetnictví...) a správa systému i propojení s dodavatelem systému, který vystavuje

aktualizace. Slabou stránkuje nedostatečné propojení s výrobou, což naznačuje nedostatky v operativním sledování a kontrole výrobního procesu:

- Nedostatečné sledování výroby
- Nedokonalé zpracování a vyhodnocování chyb výroby
- Špatné či minimální dohledávání hotových nebo rozpracovaných výrobků
- Nedokonalá evidence k projektům – průvodka a jejich identifikace

2.4 Uspořádání výrobní linky

Výrobní linka společnosti Koma Modular Construction s.r.o. je uzpůsobena jako u automobilového průmyslu pomocí linkové výroby. Ta se dělí na pracoviště s konkrétním zaměřením:

- Svařovna
- Montážní dílna
- Lakovna
- Dokončovací dílna
- Expedice

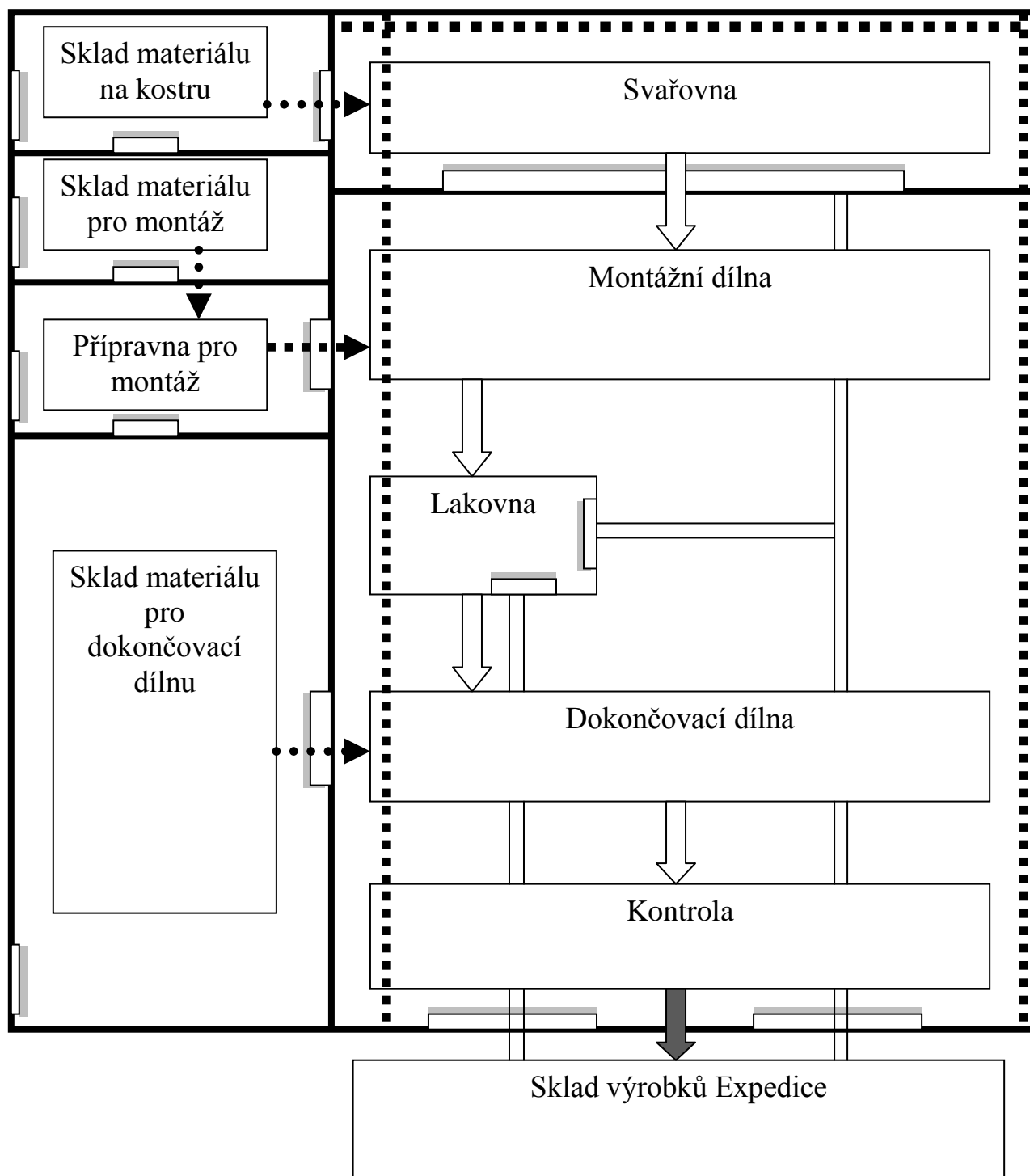
Dále pak jsou to pracoviště mimo firmu:

- Montáž
- Předání stavby zákazníkovi

Výroba je prováděna v moderních halách s využitím nejmodernějších technologií.

2.4.1 Layout

Uspořádání výrobní linky (LAYOUT) znázorňuje následující obrázek (viz. obr. č. 6) ve kterém jsou znázorněny jednotlivá pracoviště i průchod materiálu výrobní linkou.



Legenda:

- dveře
- cesta materiálu ze skladu do výroby
- cesta z přípravný do výroby
- koleje pro přesun kontejnerů

- postup výroby na lince
- výstup hotových kontejnerů
- jeřáb

Obr. č. 6 Aktuální stav uspořádání výrobní linky
Zdroj: Vlastní zpracování

2.4.2 Svařovna

Zde probíhá svařování materiálu na hrubou konstrukci kontejneru. Práci vykonává šest pracovníků z toho čtyři hlavní svářeči a dva pomocní. Firma jako první v ČR standardně vyrábí kontejnery a moduly s použitím žárově zinkových plechů pro nosnou kostru konstrukce. Svářeči musí mít speciální průkaz, aby na tomto pracovišti mohli pracovat a jsou vybaveni vhodnými ochrannými pomůckami. Provoz pracoviště je dvousměnný a každá směna má za úkol vyrobit osm kusů kontejnerů. Pracoviště je odděleno posuvnými dveřmi, aby bylo zabráněno výraznému úniku zdravý škodlivých látek na další pracoviště.

2.4.3 Montážní dílna

Montážní dílna se skládá ze dvou pracovišť:

- pokládka podlah a střeš
- zateplení, oplechování a obložení kontejneru

Pracují zde dvě pracovní čety po 10 zaměstnancích, kteří se střídají v odebrání kontejnerů ze svařovny. Součástí montážní dílny je pomocné pracoviště, které je tvořeno dvěma zaměstnanci na jedné směně, kde se předpřipravují obkladové části (řezání, těsnění, zarovnání). K tomuto pracovišti patří sklad materiálu potřebných pro montáž.

2.4.4 Lakovna

Lakovna je v nedávné době nově zrekonstruována a je vybavena moderním zařízením. Na jedné směně v lakovně pracují dva pracovníci. Hlavní a pomocný lakýrník. Lakovna je rozdělena na dvě části:

- v první je prováděn nástřik kontejnerů
- ve druhé se provádí následné schnutí kontejnerů

Po výjezdu z lakovny kontejner přejíždí pomocí kolejí nebo jeřábu na dokončovací dílnu.

2.4.5 Dokončovací dílna

Dokončovací dílna je rozdělena na více pracovišť, kde probíhají dokončovací práce. Jedná se o: montáž dveří a oken, zatěsnění dveří a oken, zacelení obkladových spár, dokončení rozvodu a zkouška funkčnosti elektřiny, dokončení a zkouška

funkčnosti vodovodu, pokládka a zacelení pvc, montáž wc a umyvadel, montáž vybavení žádaných zákazníkem, kontrola kosmetických vad, provedení úklidu a následná konečná kontrola celého kontejneru. Na pracovišti pracuje na každé směně 12 pracovníků. K tomuto pracovišti patří sklad materiálu pro dokončovací práce.

2.4.6 Expedice

Dokončený a zkontrolovaný kontejner vyjíždí z výrobní linky na skladovací místo, kde je uložen a následně odvezen k zákazníkovi. Útvar logistiky zařídí dopravu nákladními automobily, železniční dopravou nebo lodní dopravou na kterékoliv místo na světě. Personální obsazení expedice tvoří 4 zaměstnanci: hlavní dispečer s asistentkou a jeřábník s vazačem.

2.5 Analýza výrobní linky

Výrobní linka se skládá z výše uvedených pracovišť. Na její průtočnost a správný chod je brán velký zřetel a firma se snaží stále nacházet nedostatky a možnosti zlepšení výrobního procesu. Aktuální hodnota produkce výrobní linky je jeden kontejner za hodinu což je osm kontejnerů za pracovní dobu. Jedna výrobní linka však bohužel nestačí k pokrytí všech výrobních zakázek. Nicméně na stávající výrobní lince lze identifikovat následující nedostatky:

- Kapacita výrobní linky – množství produkce kontejnerů
- Příprava výroby – pracovníci na svářečské dílně si musí komponenty na konstrukci kontejneru připravovat sami
- Tvorba front – zaplnění a tvorba front kontejnerů u pracoviště lakovny
- Zastaralý způsob evidence – kontrola a sledování pomocí papírové průvodky

2.6 Analýza dokumentů používaných na pracovišti

1) Průvodka

Průvodka je dokument vytvářený plánem výroby a obsahující základní údaje o průběhu výrobního procesu. Průvodka je vystavena při zahájení výroby ze základních surovin nebo polotovarů a provází výrobní dávku výrobním procesem od vstupu

materiálu až po výstup výrobku na sklad. Ve firmě se používá papírová forma průvodky: (viz. obr. č. 7)

Číslo kontejneru: _____		Zakázka číslo: _____		
Datum vstupu na svařovnu: _____		Datum předání na sklad: _____		
Pracoviště: _____	Datum přijetí: _____		Datum předání: _____	
Svařovna				
Tmelení, broušení				
Podlahy				
montáž stropů, stěn, oken				
Montáž příček				
Vatování, laťování				
Hrubá montáž elektro				
Trapéz, střecha				
Fasáda				
Lakování				
PVC				
Dveře, příčky, záděly				
Lemování oken				
Kompletace elektro				
Lištování				
Úklid				
Seřízení, drobné opravy				
Zkontroloval: _____ Dne: _____				

Obr. č. 7 – Průvodka

Zdroj: Vlastní zpracování

2) Výrobní plán na každý den

3) Montážní plány jednotlivých kontejnerů

4) Dokument o zaměstnancích pracujících na daném kontejneru.

Výše uvedené dokumenty, zejména jejich papírová forma přináší celou řadu nedostatků např.: špatná čitelnost v průběhu výrobního procesu, neaktuálnost či nepřesnost údajů a informací aj.

3 Vlastní návrhy řešení

3.1 Výrobní linka

Svařovna je počáteční fází celého výrobního procesu. Vzhledem k dlouhodobě velkému zájmu odběratelů o kontejnery, je žádoucí zvýšení průtoku výrobní linky a dosažení vyššího objemu produkce. Dalo by se toho dosáhnout vytvořením pomocného pracoviště, které by patřilo technologicky ke svařovně. Jednalo by se o výrobu polotovarů neboli pomocnou dílnu. Zde by se připravovali části konstrukce kontejneru, které si momentálně musí připravit svářeči, než přejdou k vlastnímu svaření celé kostry kontejneru. Při zavedení pomocného pracoviště bylo měřením práce zjištěno, že by se doba výroby kontejneru snížila asi o 15 minut na jeden výrobek. To při pracovní době činí o 2 kontejnery navíc, čímž by se vyrábělo denně při dvousměnném provozu namísto 16 kontejnerů 20 (viz. tab. č. 1).

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aktuální	352	336	320	352	320	336	368	336	352	352	304	320
Zlepšení	440	420	400	440	400	420	460	420	440	440	380	400

Tabulka č. 1 – Hodnota produkce kontejnerů za rok

Aktuální výroba za rok je 4048 kontejnerů. Při zavedení návrhu, kde by se doba výroby kontejneru snížila o 15 minut na jeden kontejner, by se počet vyrobených kontejnerů za rok zvýšil na 5060. Zvýšení produkce výroby by vedlo ke zvýšení počtu zaměstnanců na celém procesu výroby ve firmě a finančních prostředků potřebných pro krytí nákladů.

3.1.1 Reakce na změnu z počtu lidských zdrojů

Prostorové a kapacitní dispozice výrobní haly umožňují rozšířit stávající počet zaměstnanců na jednotlivých pracovištích tak, aby nedocházelo k tvořícím se řadám a vysoké rozpracovanosti výroby. Dle propočtů a možností výrobní linky by bylo možné na každé ze čtyř pracovišť přijmout další dva pracovníky, což při dvousměnném provozu znamená rozšíření počtu zaměstnanců za současných 170 zaměstnanců na 186.

3.1.2 Reakce na změnu z pohledu finančních prostředků

Pokud dojde ke zvýšení objemu vyráběných kontejnerů, firma dosáhne lepších ekonomických výsledků, nebo-li při propočtu ročního objemu výrobního plánu dojde ke zvýšení hodnoty tržeb tak jak je uvedeno v tabulce (viz. tab. č. 2).

Měsíc	Počet kontejnerů	Čisté tržby	Počet kontejnerů	Čisté tržby změna
Leden	352	6336000	440	7416640
Únor	336	6048000	420	7079520
Březen	320	5760000	400	6742400
Duben	352	6336000	440	7416640
Květen	320	5760000	400	6742400
Červen	336	6048000	420	7079520
Červenec	368	6624000	460	7753760
Srpen	336	6048000	420	7079520
Září	352	6336000	440	7416640
Říjen	352	6336000	440	7416640
Listopad	304	5472000	380	6405280
Prosinec	320	5760000	400	6742400

Tabulka č. 2 – Vývoj tržeb za rok

V tabulce (viz. tab. č. 2) je vidět počet kontejnerů za jednotlivé měsíce před změnou, kdy počet kontejnerů za rok je 4048 kusů a čisté tržby činí při 18 000 Kč na jeden kontejner 72 864 000 Kč za rok. Dále je v tabulce po změně vidět zvýšení počtu vyrobených kontejnerů na 5060 za rok. Čisté tržby zde činí 91 080 000 Kč za rok. Rozdíl před a po změně činí 18 216 000 Kč za rok ve prospěch firmy.

3.1.3 Reakce na změnu z pohledu dalších pracovišť

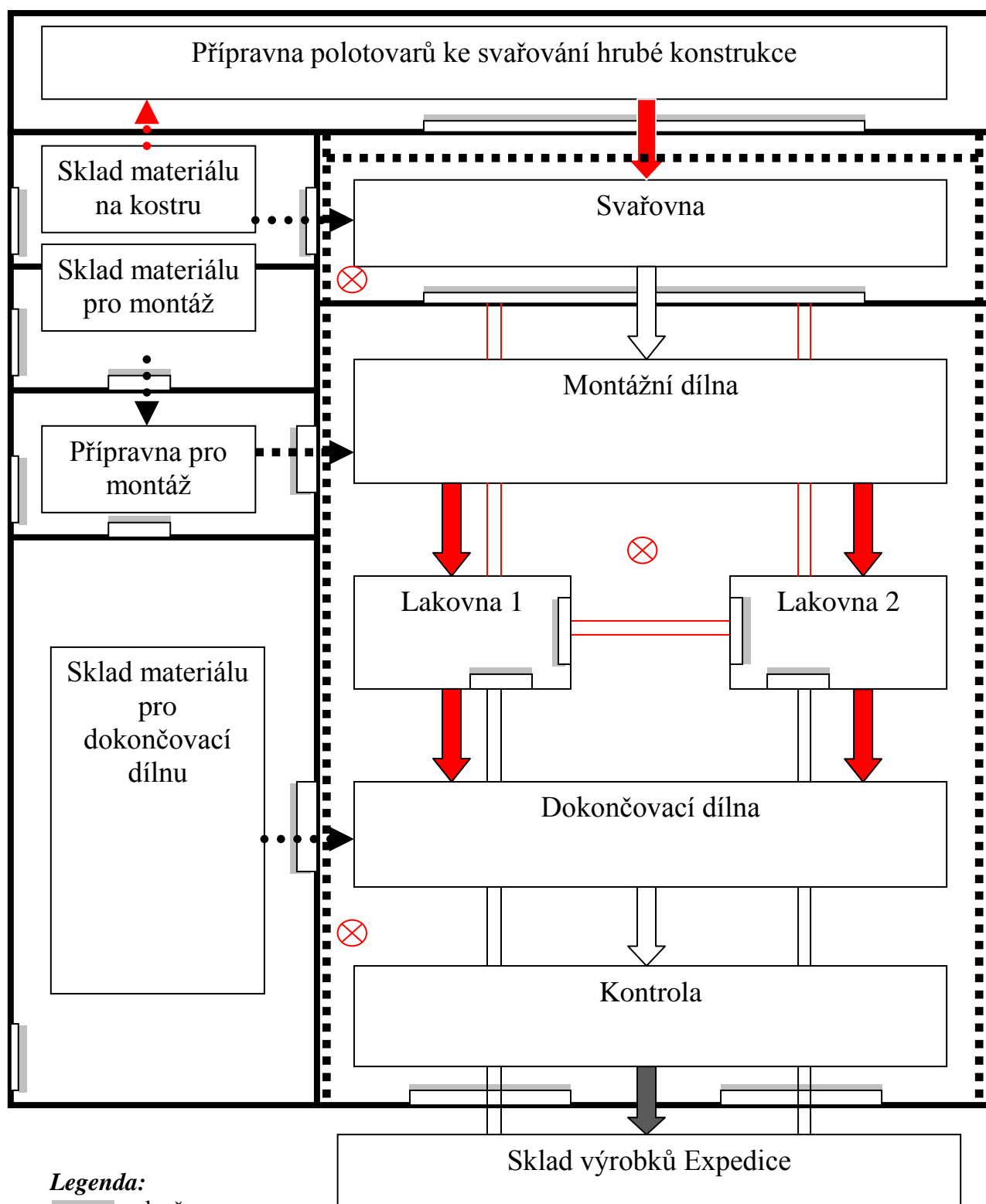
Pokud dojde ke zvýšení počtu vyrobených kontejnerů na svařovně, je potřeba zjistit jaké důsledky to bude mít na dalších pracovištích. Na montážní a dokončovací dílně velké změny není potřeba zavádět z důvodu zvýšení počtu zaměstnanců. Tím se vykompenzuje zvýšení počtu vyrobených kontejnerů. V lakovně však může nastat problém. Z důvodu zvýšení výroby nastane situace, že počet svařených kontejnerů převyší možnosti jedné lakovny a kontejnery zde budou tvořit kolony. Proto by bylo vhodné zavedení ještě jednoho pracoviště lakovny. Tím by se zabezpečilo, aby

kontejnery pokračovaly plynule dále do výroby a nezastavily se na jednom pracovišti. Náklady na novou lakovnu (stejnou jaká byla nedávno inovována) by byly 3 000 000 Kč včetně zabudování. Nové pracoviště taktéž přijme dva nové zaměstnance, kteří už byly v propočtech nových zaměstnanců. Kontejnery by taky mohly být déle v komoře pro schnutí, neboť se občas stává, že zaschnutí laku je nedostatečné a pak je potřeba opravovat vzhled výrobku.

3.1.4 Grafický návrh

Z grafické ho návrhu je patrné jak se provedené změny v procesu výrobní linky projevily. Na obrázku č. 6 je vidět aktuální stav výrobní linky ve firmě. Materiál postupuje ze skladu do svařovny, dále pak už kostra výrobku do montážní dílny. Zde je sklad materiálu pro montážní dílnu, který se bere přípravná a pak dále montážní dílna. Kontejner pokračuje do lakovny, odkud pokračuje do dokončovací dílny, která má také vlastní sklad. Pak následuje kontrola a uskladnění kontejneru a následná expedice.

Na obrázku č. 8 pak jsou znázorněny změny. Materiální tok převezme nejprve přípravná a pak následně svařovna. Montážní dílna si kontejner převezme a kontejnery pak najíždějí střídavě do dvou lakoven, odkud už postupují stejným výrobním procesem.



Obr. č. 8 – Návrh změny výrobní linky
Zdroj: Vlastní zpracování

3.2 Průvodka

Zavedení nové elektronické průvodky pomocí čipů či čárových kódů umožní firmě zajistit aktuální informace pro systém dílenského plánování a vytvoří nutné předpoklady pro schopnost zpracovávat dílenské plány a reagovat na poruchy plánu v reálném čase. Systémem kontrol elektronické průvodky je zajištěno, že data jsou v systému ve 100% kvalitě. Toho lze využít nejen pro kvalitní řízení výrobního procesu, nýbrž následně i pro kvalifikované analýzy a přispět tak ke zvýšení kvality výrobního procesu.

Díky interaktivnímu sběru dílenských hlášení bude v reálném čase aktualizován výrobní plán, což přispěje ke skutečnosti, že výrobní proces bude pod průběžnou kontrolou. Na správné údaje si rychle zvyknou nejen manažeři, nýbrž i mistři. V krátké době zjistí, že informace lze používat pro další řízení.

3.2.1 Kritéria pro výběr vhodného modulu (softwaru)

Pro výběr vhodného systému jsem si vytypoval tři firmy, které porovnáám podle jejich nabízených modulů a v závěru vyhodnotím a vyberu nejvhodnější modul pro elektronickou kontrolu výroby kontejneru. Kritéria, které byly pro výběr vhodného modulu použity jsou následující:

- Propojení se stávajícím informačním systémem
- Transformace do MS office
- Jednoduchost modulu
- Spolupráce s firmou
- Zkušenosti a reference dodavatele
- Dostupnost dodavatele

3.2.2 *Firmy dodavatelského modulu IS pro řízení výroby*

3.2.2.1 **TRIVAS**



Informační systém LIST je možno využívat v určitých modifikacích pro veškeré výrobní podniky, např. strojírenství, dřevozpracující průmysl, tiskárny, textilky atd.

Modul: **EUL** - Elektronické úkolové listy

Modul EUL kontinuálně v reálném čase zaznamenává a vyhodnocuje: čas odpracovaný na zakázkách (výrobních příkazech), počet zpracovaných kusů, dobu a důvod přerušení práce, počty a druhy chybně provedených operací...

Pro zpracování EUL je třeba v informačním systému LIST vytvořit výrobní příkazy, nebo tyto výrobní příkazy přenést ze současně používaného informačního systému. V případě potřeby lze v číselníku výrobků zadat množství kusů pro výrobu na jedné průvodce. Podle celkového počtu kusů na výrobním příkaze se vytvoří odpovídající množství průvodek. Průvodka je soupis všech operací, které musí být na výrobku (stanoveném počtu výrobků) provedeny. Každé z těchto průvodek je přiřazena čipová karta, která tuto průvodku identifikuje po celou dobu jejího průchodu výrobou. Modul EUL umožňuje export vybraných dat do souborů ve formátu Excel, popřípadě do formátu XML, ve kterém může pracovník managementu provádět další libovolné zpracování včetně grafických zobrazení pomocí rozličných grafů.

Základními výstupy modulu EUL je:

- ❖ Informace o odpracovaném čase na jednotlivých zakázkách: (pracovníka, pracovní tým, pracoviště, dílnu a firmu).
- ❖ Informace o celkovém plnění pracovníka za období (den, týden, měsíc, volitelné období...).
- ❖ Výkazy o opravitelných a neopravitelných dílech pro: pracovníka, pracovní tým, pracoviště, dílnu, firmu, dodavatele nebo odběratele.
- ❖ Informace o celkové výkonnosti pro týmy pracovníků a pracoviště vypočítávané za různá časová období.

- ❖ Informace o využití přítomnosti pracovníka na pracovišti.
- ❖ Evidence neproduktivních časů pro jednotlivé pracovníky, pracoviště, dílny v libovolném časovém úseku. (4)

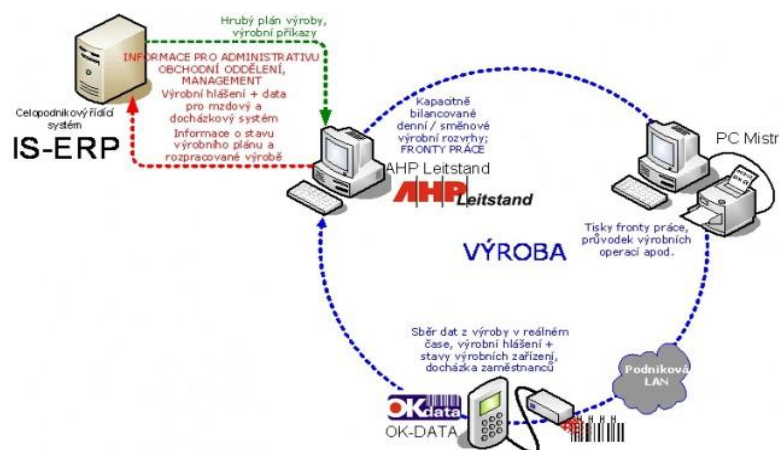
3.2.2.2 PROVIS s.r.o.

Firma Provis s.r.o. je dodavatelem modulu OKdata, jimiž se snaží poskytnout komplexní řešení malým a středním firmám ve strojírenské výrobě.

Modul: OKdata

Produkt OKdata umožní zajistit aktuální informace pro systém dílenského plánování a vytvořit nutné předpoklady pro schopnost zpracovávat dílenské plány a reagovat na poruchy plánu v reálném čase. Informace lze využít nejen pro kvalitní řízení výrobního procesu, ale také následně i pro kvalifikované analýzy a přispět tak ke zvýšení kvality výrobního procesu.

Modul OKdata umožňuje export vybraných dat do souborů ve formátu Excel. Pro efektivní řízení je nezbytné mít potřebnou informaci ve správném čase. Informace musí být adresná a přesná. Navíc je žádoucí, aby kvalita informací byla zajištěna bez dodatečných nároků na administrativní práci. OKdata zajišťují tuto podmínku zcela přirozeným způsobem.



Obr. č. 9 – Výtěžnost transformačního procesu

Zdroj: (16)

Technické provedení

Na dílně je instalována řada snímacích stanovišť vybavených snímacím zařízením – průmyslovými terminály doplněnými čtečkami čárového kódu. Na těchto stanovištích je prováděn sběr dat o výrobních událostech. Každé pracoviště je na dílně identifikováno štítkem s čárovým kódem usnadňujícím zadání jeho identifikace do systému.

V případě hlášení práce je čárový kód použit k načtení:

- Identifikace zaměstnance, který operaci realizoval
- Identifikaci stroje (pracoviště), na kterém byl/a operace realizována
- Identifikace výrobního úkolu (číslo výrobního příkazu, operace, dávka)

Typy výrobních událostí

Ze snímacích stanovišť lze provádět hlášení následující typů výrobních událostí. Který typ bude povolen, záleží na zadavateli:

Příchod na směnu	Pozastavení operace
Odchod ze směny	Ukončení operace
Zahájení operace	Začátek odstávky stroje
Přerušení operace	Ukončení odstávky stroje
Ukončení přerušení operace	Dle potřeby i další
Částečné ukončení práce	

Každému typu události je přizpůsoben dialog vedoucího výrobního dělníka se snímacím zařízením. Např. příchod zaměstnance na směnu vyžaduje pouze vložení jeho identifikační karty s čárovým kódem. Vložení informace o zhotovení operace na určitém kusu výrobku znamená:

- Načtení identifikace zaměstnance načtením jeho identifikační karty
- Načtení identifikace stroje, kde byla operace provedena, přečtením identifikačního kódu z tabletu snímacího stanoviště
- Načtení identifikace výrobní zakázky, operace a dávky, která je realizována, z fronty práce (16)

3.2.2.3 K2 atmitec



Společnost K2 atmitec s.r.o., výrobce informačního systému a modulu K2.

Modul: K2

Firma nabízí velké množství modulů, jako jsou např.:

- | | |
|-----------|--------------|
| - prodej | - majetek |
| - nákup | - přenos dat |
| - sklad | - správce |
| - finance | - výroba |

Modul Výroba slouží k tvorbě technologických postupů, plánování a sledování výroby.

Typy událostí podporovaných modulem:

Průhlednost vkládání údajů

Vysoká míra variability

Systém podpory všech druhů výrob

Import kusovníků

Tvorba TPV

Kalkulace výrobku

Řízení zdrojů a kapacit

Grafická podpora plánování výroby

Ganttovy diagramy

Zadávání skutečností ve výrobě

Rozpracovaná výroba

Využití šarží

Řízení jakosti (7)

3.3 Výběr vhodného modulu

Po prostudování všech dostupných informací a potřebných údajů o modulech na zavedení elektronické průvodky výroby ve firmě byl vybrán modul od firmy Provis s.r.o.

Produkt OKdata umožní zajistit aktuální informace pro systém dílenského plánování. Systémem kontrol je zajištěno, že data jsou v systému ve 100% kvalitě. Firma splňuje většinu požadovaných kritérií a má bohaté zkušenosti s vývojem modulů a informačních systémů.

Návrh provedení technického řešení

Na výrobní hale budou nainstalována snímací stanoviště, jenž budou vybavena snímacím zařízením (průmyslovými terminály) a čtečkami čárových kódů. Na těchto stanovištích bude prováděn sběr dat o výrobních událostech. Výrobní události jsou dvou typů:

- Hlášení provedení operace, včetně hlášení doplňkových informací, jako např. číslo vstupujícího materiálu, množství, předání od, atd.
- Hlášení odstávky výrobního zařízení

Každé pracoviště je na výrobní hale identifikováno štítkem s čárovým kódem usnadňujícím zadání jeho identifikace do systému.

V případě hlášení práce je čárový kód použit k načtení:

- Identifikace zaměstnance, který operaci realizoval;
- Identifikaci stroje, na kterém byl operace realizována;
- Identifikace výrobního úkolu (číslo výrobního příkazu, operace, dávka).



Obr. č. 10 – Příklad provedení průmyslového terminálu

Zdroj: (16)

Hlášení operace

V rámci dialogu výrobního dělníka se snímacím zařízením je nutné do systému vložit identifikaci vedoucího výrobního dělníka, který operaci provedl a také identifikaci stroje nebo pracoviště, na kterém byla operace provedena. Zabudované kontroly dále zajistí, aby bez zvláštního oprávnění nebylo možné hlásit práci v jiném pořadí, než je definována v technologickém postupu. Není také možné dokončit výrobní dávku s nesprávným množstvím. Systém hlídá logické vazby a zajišťuje, aby vložená informace byla v každém okamžiku správná.

Hlášení práce je prováděno v dialogu výrobního dělníka se snímacím zařízením na základě realizace výrobní operace. Identifikační čárové kódy jsou získávány ze směnového úkolu dělníka (fronty práce) nebo z průvodky výrobní dávky. (16)

Skupina	Přijetí	Množství	Jedn.	Hodnota	Změna	Stav
171	00	4,00	150,00	0,00	0,00	2 Č U
174	00	0,00	300,00	0,00	0,00	2 Č U
215	00	0,00	300,00	0,00	0,00	2 Č U
230	00	12,00	300,00	0,00	0,00	2 Č U
235	00	0,00	300,00	0,00	0,00	2 Č U
240	00	0,00	300,00	0,00	0,00	2 Č U

Obr. č. 11 – Ukázka průvodky výrobní dávky

Zdroj: (16)

Podstatnou skutečností je, že všechny informace vkládá do systému vedoucí a není pro jejich vstup ani kontrolu vyžadována další administrativní síla.

Z hlediska systémového je získaná informace nejdříve použita pro aktualizaci dílenského plánu, poté vstoupí do nadřazeného informačního systému k dalšímu zpracování.

Příkladem provedení snímacího stanoviště může být následující stolek (viz. obr. č. 12).



Obr. č. 12 – Příklad provedení snímacího pracoviště

Zdroj: (16)

Na čelním panelu snímacího stanoviště je umístěn datový terminál, pod ním snímač čárového kódu. Po stranách jsou umístěny tablety s identifikačními kódy strojů a možných odstávek.

Každý vedoucí směny po dokončení práce na výrobku elektronicky zaznamenává, že na daném pracovišti byly vyhotoveny všechny operace výrobního postupu a výrobek pokračuje dál ve výrobním procesu. Zároveň se tato informace přenesse do centrálního počítače (ve firmě to bude počítač dispečera), který tak bude mít přístup a informace o tom, v jaké fázi procesu výroby se kontejner nachází. To je zvláště vhodné, pokud se vyskytnou určité problémy nebo závady, neboť bude velmi jednoduché identifikovat a prokázat kdo a kdy na daném výrobku pracoval.

Další možností je koupě kompaktních, ručních snímacích zařízení čárových kódů, které by u sebe měl vedoucí pracovník každé výrobní části výrobní linky (viz obr. č. 13).



Obr. č. 13 – Příklad provedení ručního snímacího zařízení

Zdroj: (3)

Jsou to ruční přenosné programovatelné terminály s bateriovým napájením, vybavené různými typy snímačů čárového nebo magnetického kódu.

Výhodou modulu je propojení se současným IS, přičemž navrhované řešení respektuje veškeré výše definované parametry (tj. převod a transformace dat do MS Excelu atd.)

4 Přínos návrhů řešení

Důvodem návrhu zlepšení průtočnosti výrobní linky byl fakt, že firma eviduje velké množství zakázek, jenž nestačí vyrábět popřípadě jsou dodávky realizovány až v pozdních termínech. Zlepšení průtoku výrobní linky přinese vyšší hodnotu produkce o 1012 kontejnerů za rok, což bude mít vliv na celkový odbyt výrobků a tržeb podniku, které se zvýší o 18 216 000 Kč za rok. Vytvořením nového pracoviště a přijetím více zaměstnanců bude docíleno skutečnosti, že firma zvládne vyrobit více kusů kontejnerů. Pro zjednodušení rozpracované výroby, kontroly a stavu kontejnerů byla zavedena namísto papírové průvodky elektronická. Elektronická průvodka bude pracovat na principu čárových kódů, kde každý vedoucí pracovník výrobního úseku linky bude mít čtecí zařízení a po dokončení úkolu na daném pracovišti takto nahlásí, že kontejner je předán dále. Veškeré informace budou předávány do centrálního počítače (ve firmě počítač dispečera a vedoucího výroby), kteří tak budou mít přehled o stavu rozpracovaných a hotových výrobků. Taktéž pokud se vyskytne nějaká chyba na konečném výrobku, bude velmi jednoduché identifikovat zdroj a příčiny vad.

Přínosy zavedení plánovaných návrhů řešení

- rychlá a snadná kontrola stavu výrobků
- automatizace průvodky
- rychlý přístup k informacím
- zvýšení konkurenceschopnosti firmy
- lepší využití zdrojů
- trvalá dostupnost informací
- zvýšení počtu spokojených zákazníků
- zvýšení tržeb
- zpětná dosledovatelnost (traceability) materiálů použitých pro výrobu
- kontrola použitých materiálů v reálném čase;
- eliminace náhodných chyb;
- možnost okamžité změny ve výrobě;
- náhrada papírového archivu a s tím spojená úspora nákladů na jeho provoz.

Náklady na realizaci navrhovaných změn budou tvořeny mzdovými náklady a odvody; náklady na zavedení nové lakovny a pomocného pracoviště a náklady na systém čteček čárových kódů. Přesné stanovení celkových nákladů na zavedení modulu na řízení výroby je velmi obtížné, neboť její kalkulace se bude odvíjet dle času práce a složení projektového týmu dodavatele IS. Do nákladů systémů čteček čárových kódů je nutné započítat položky: modul OKdata; instalace a zaškolení; čtecí zařízení; tiskárna kódů a případné ostatní možné náklady. Položka instalace je tvořena samotnou instalací na počítačích, tiskárnách a čtecích h čárových kódů ve firmě KOMA s. r. o.

Náklady na školení jsou tvořeny náklady na zaškolení hlavního IT specialisty ve firmě, popř. dalších vybraných zaměstnanců. Ostatní náklady obsahuje školení dalších pracovníků firmy, customizace IS a mzdové náklady dalších pracovníků popř. ostatní náklady. Ekonomická náročnost celého řešení je přibližně 14 mil. (6 mil. Mzdové náklady, 3 mil lakovna, pomocná pracoviště, zavedení systému čteček čárových kódů a ostatní náklady). Po zavedení modulu by již další náklady neměli nastat, protože firma si bude systém řídit sama. Další případné náklady mohou nastat při aktualizaci modulu, což v současné době nebude potřeba.

5 Závěr

Výrobní linka a její správné fungování je pro firmu nejdůležitějším faktorem. Je to přeměna výrobků ve finanční prostředky potřebné pro zisk a další fungování firmy. Proto je velmi důležité, aby všechny negativní faktory i drobné chyby působící na správný běh výrobní linky byly odstraněny a urychlily a zlepšily možnosti výroby.

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval zlepšením průtoku výrobní linky a automatizaci průvodky pomocí čárových kódů pro firmu Koma Modular Construction s.r.o. Výsledkem je návrh zlepšení výrobní linky a přechod na automatickou průvodku..

Na základě provedených analýz výrobní linky, dokumentů potřebných pro výrobu a informačních systémů, byly navrženy opatření prostorového a organizačního uspořádání výrobní linky a možný přechod z papírové průvodky na elektronickou. Nejprve byla provedena analýza současného stavu výrobní linky. Po zjištění určitých nedostatků jsem provedl návrh výrobní linky a její grafické znázornění. To se projevilo na všech pracovištích, kde jsem navrhl změny v počtech zaměstnanců a velikosti objemu výroby. Dále jsem provedl analýzu stavu papírové průvodky a součásti průvodky a její možné převedení na elektronickou automatickou průvodku pomocí čárových kódů. Dle zadaných kritérií byla ze tří firem vybrána ta nejlépe odpovídající zadaným požadavkům. Navrhovaná řešení by firmě mohly přinést nové možnosti v efektivnějším uspořádání a rozložení výrobní linky, zvýšení výroby a rychlejší plnění výrobních zakázek, ale stejně tak i snadnější a přesnější identifikovatelnost výrobního procesu, ale i zaměstnanců vyhotovujících jednotlivé výrobní operace.

V závěrečné kapitole jsem uskutečnil propočet možných nákladů na zavedení navrhovaných opatření , přičemž jsou zde shrnuty přínosy řešení, jenž by měl projekt pro firmu KOMA Modular Construction s.r.o. přinést.

Věřím, že mnou navržené řešení může přispět k lepšímu chodu výrobního procesu linky a viditelně zlepší a zjednoduší kontrolu vyráběných kontejnerů pomocí elektronické průvodky. Pokud vedení podniku podklady návrhu přijme, bude potřeba zvolit projektový tým a znovu vyhodnotit možné rizika zavedení, které mi nebyly

známi. Dále pak bude potřeba sbírat zkušenosti s novým modulem, vyhodnocovat je a případně nalézt ostatní chyby a odstranit je, aby systém a navrhované řešení bylo ku prospěchu firmy.

6 Seznam použité literatury

- [1] Centrum pro výzkum informačních systémů. /on.line/ Dostupné z www.cvis.cz
- [2] Čárové kódy. /on.line/ [Citace: 20.3.2008.] Dostupné z <http://www.auditpro.cz/cs/carove%2Dkody/>
- [3] Čtecí zařízení. /on.line/ [Citace: 2007.] Dostupné z <http://www.gaben.cz/>
- [4] Elektronické úkolové listy. /on.line/ [Citace: 2007.] Dostupné z <http://www.list6.cz/index.php?PA=EUL>
- [5] Informační systém ISTT2000 a ISTT2006. /on.line/ Dostupné z www.istt2006.cz/ISTT2006.doc
- [6] JUROVÁ, M. Řízení výroby I. Brno, Akademické nakladatelství Cerm, 2005, ISBN 80-214-3066-4
- [7] K2 Software – moduly. /on.line/ Dostupné z <http://www.k2atmitec.cz/cz/produkty/software/moduly.htm>
- [8] KEŘKOVSKÝ, M. Řízení výroby. 2. Vyd. Brno, PC-DIR Real, 2000, ISBN 80-214-1702-1
- [9] Kontrola a sledování materiálů použitých ve výrobním procesu. /on.line/ Dostupné z http://www.eprin.cz/index.php?info=r-pripadove&skupina=po_auto&reseni=1#pril3
- [10] KOVÁŘ, J. Předpoklady automatizace řízení výroby. /on.line/ Dostupné z <http://www.systemonline.cz/clanky/predpoklady-automatizace-rizeni-vyroby.htm>
- [11] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. Cesty k vyšší produktivě. Strategie založená na průmyslovém inženýrství. Liberec, Institut průmyslového inženýrství, 1996. 254 s. ISBN 80-902235-0-8
- [12] Server českého soudnictví. /on.line/ Dostupné z www.justice.cz
- [13] Systémy sběru dat a sledování výroby. /on.line/ Dostupné z http://www.bartech.cz/sw_aplikace/index_sledovani_vyroby.htm
- [14] ŠMÍDA, F. Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě. Praha, Grada Publishing, 2007, ISBN 978-80-247-1679-4
- [15] TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Řízení výroby. 2. vyd. Praha, Grada Publishing, 2000, 412 s. ISBN 80-7169-955-1

- [16] Způsob, jak získat přehled nad výrobou. /on.line/ [Citace: 2007.] Dostupné z http://www.provis.cz/?page=6&podsekce=no&id_sekce=2
- [17] Firemní prospekty, materiály a konzultace ve firmě

7 Seznam použitých zkratk

CAD	-	Computer Aided Design
CAE	-	Computer Aided Engineering
CAM	-	Computer Aided Manufacturing
CAP	-	Computer Aided Planning
CIM	-	Computer Integrated Manufacturing
EUL	-	Elektronické úkolové listy
FMS	-	Flexibilní produkční systém
IS/IT	-	Informační systém / informační technologie
ISO	-	International Organization for Standardization
JIT	-	Just In Time
K2	-	Software, modul
KANBAN	-	Systém řízení výroby
LAN	-	Local Area Network
MRP II	-	Manufacturing Resource Planning
MS	-	Microsoft
OPT	-	Koncept omezujících faktorů a optimálních technologií
PC	-	Počítač
PDA	-	Personal Digital Assistant
SCADA	-	Supervisory Control And Data Acquisition
TPV	-	Technická příprava výroby
TQM	-	Totální kvalita řízení
WIFI	-	Lokální bezdrátová síť
XLS	-	Formát souborů v MS Excel
XML	-	EXtensible Markup Language

8 Seznam použitých tabulek a obrázků

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 - Hodnota produkce kontejnerů za rok	str. 34
Tabulka č. 2 - Vývoj tržeb za rok	str. 35

Seznam obrázků

Obr. č. 1	Princip procesu vstup – výstup	str. 10
Obr. č. 2	Schéma výchozích fází	str. 13
Obr. č. 3	Výtěžnost transformačního procesu	str. 17
Obr. č. 4	World Class Manufacturing	str. 23
Obr. č. 5	Stará a nová pravidla, zlomová technologie	str. 25
Obr. č. 6	Aktuální stav uspořádání výrobní linky	str. 31
Obr. č. 7	Průvodka	str. 34
Obr. č. 8	Návrh změny výrobní linky	str. 39
Obr. č. 9	Výtěžnost transformačního procesu	str. 42
Obr. č. 10	Příklad provedení průmyslového terminálu	str. 46
Obr. č. 11	Ukázka průvodky výrobní dávky	str. 47
Obr. č. 12	Příklad provedení snímacího pracoviště	str. 47
Obr. č. 13	Příklad provedení ručního snímacího zařízení	str. 48

9 Přílohy



Příloha 1 Obr. č. 14 – Sanitární kontejner z venku



Příloha 2 Obr. č. 15 – Sanitární kontejner zevnitř



Příloha 3 Obr. č. 16 – Konstrukce kontejneru



Příloha 4 Obr. č. 17 – Využití kontejnerů



Příloha 5 Obr. č. 18 – Využití kontejnerů 2



Příloha 6 Obr. č. 19 – Využití kontejnerů 3